平成２７年2月１６日
三菱重工業株式会社

仕様書

1. 件名：H27年度　発電用軽水炉等安全対策高度化技術開発
安全システムの高度化（事故時SG冷却・減圧試験の実機評価）

2. 目的

加圧水型軽水炉（PWR）の安全性能向上に資する安全システムの高度化技術を開発することを目的として、安全性能を向上させるための基本概念のひとつである安全設備の多様性の確保の観点で技術開発を進める。

PWRでは1次冷却材配管破断事故（LOCA）時に蒸気発生器（SG）からの大気への蒸気放出による原子炉冷却材系の冷却が可能であることから、積極的にこの特徴を活用して原子炉冷却材系を冷却・減圧し、蓄圧注入タンクの作動によって炉心に冷却水を注入して安全停止に移行させることが可能である。従来は、中・小破断のLOCA時には高圧注入ポンプによるECCS水の炉心注入が必須であったが、SGによる冷却・減圧システムを導入することにより、海水系統による補機冷却が必要な高圧注入ポンプに依存せず、事故後早期に原子炉冷却材系を低圧の安定した冷却状態まで移行させることができる。また、長期の全交流電源喪失時にはSGを活用した炉心冷却が長期に渡って継続できることを確認できれば対応手段が多様化でき、電源の復旧、外部支援の時間裕度を拡大することができる。

本作業ではH26年度までに蓄積した試験データベースにより安全評価コードの適用性を改良するとともに、改良された安全評価コードにより実機における安全システムの有効性と安全裕度を改良前の結果と比較することで評価することを目的とする。

3. 実施内容

本仕様書にて定める実施内容は以下の通りである。

実機における安全システムの有効性と安全裕度を評価することを目的として、以下の作業を実施する。なお、使用する解析コードはRELAP5或いはそれに準じるものとする。

(1) SG 2次系減圧開始時期に対する実圧試験における解析的評価

実機との体積比1/48の大型実圧試験装置において実機4インチ破断相当条件でのSG 2次系減圧開始時期の感度解析1ケースを実施し、改良モデルとして考えているモデルの影響の程度を解析的に評価する。実圧試験装置に対する入力モデルは既存である。

(2) 安全評価コードの適用性総合評価

(1)の結果とH26年度までに実施した実圧試験データベースによる安全評価コードの適用性評価を取り纏め、保守的な評価を維持するとともに試験データを最もよく予測する入力モデル並びに物理モデル（両モデルを総合して改良モデルと略称する）を選定する。選定にあたっては三菱重工担当者と協議のうえで行うこ

と。改良項目としてはSG U字管を従来平均的な1チャンネルで模擬してきたところを長さに応じて多チャンネルとすることと、SG U字管での気液対向流モデル（CCFLモデル）の適用方法を変更することである。SG多チャンネルモデルの入力データは既存であり、CCFLモデルの適用方法は入力データを数行変更することで対応できる。

(3) 実機安全評価解析

(2)の評価結果を参考に既存入力データに改良モデルを反映させて実機安全評価解析を行う。具体的には、1ケースのベース解析、8ケースの感度解析を行うものとする。感度解析では2次系自動減圧の有無、減圧開始時期、破断サイズ、減圧を行うSGの数などを主な評価パラメータとし、評価パラメータの変化の程度は三菱重工担当者と適宜協議して決定する。得られた安全裕度の結果と既存の従前モデルによる安全裕度とを比較検討し、改良モデルによる効果を評価する。

(4) 評価結果報告書作成

(1)及び(2)、(3)においてまとめた結果をCD-ROMに整理するとともに報告書を作成する。

4. 実施条件

実施条件詳細は三菱重工から別途提示する。

5. 実施期間および実施工程

実施期間は、契約締結日から平成28年2月5日までとする。
表1に実施工程を示す。

6. 納入物及び納期

最終報告書1部及び報告書を収めたCD-ROM１枚
提出図書：添付に提出図書を示す。

7. 納入場所

報告書及びCD-ROM:三菱重工業株式会社神戸造船所（兵庫県神戸市）
提出図書：三菱重工業株式会社神戸造船所（兵庫県神戸市）

8. 機密保持事項

本仕様書に定められた作業によって得られた成果およびその知見を、三菱重工業株式会社の事前承諾無しに第三者に開示してはならない。

9. 知的財産権

（１）本事業によって得られる全ての成果は三菱重工業株式会社に帰属するものとする。

（２）受注者は、本購入仕様書に規定される作業を実施するにあたって、第三者の知的財産権を侵害しないように十分注意すること。

１０．品質保証

受注者は、本購入仕様書に規定される作業を実施するにあたっては、別途に定める“調達先に対する品質保証要求事項（原子力施設にかかわる設計役務全般）”を遵守すること。

11. その他

（１） 本仕様書と契約書の記載内容で、齟齬がある場合は本仕様書内容を正とする。

（２） 各実施項目の納期が変更となる場合には、事前に三菱重工業株式会社神戸造船所に申請し承認を得るものとする。

（３） 実施内容の変更にあたっては、受注者は事前に発注者に申請し、承認を得るものとする。

（４） 作成した資料の情報管理区分については三菱重工業株式会社神戸造船所と協議し決定する。

（５） 本件の実施者は、発電用原子炉等安全対策高度化技術開発における安全システムの高度化に関わる研究の全体取りまとめに協力する。

表1 実施工程

平成27年度四半期	1	2	3	4
⑴ SG 2次系減圧開始時期に対する実圧試験における解析的評価	■			
⑵ 安全評価コードの適用性総合評価	■	■		
⑶ 実機安全評価解析		■	■	■
⑷ 評価結果報告書作成				■
⑸ 最終報告書提出				▼ 2016/2/5

添 付

提出図書 一覧

種別	図書分類	要提出図書*1	摘要	種類	部数	提出時期
一般	実施計画書	○		承認用	1	契約後2週間以内
	実施工程表	○		承認用	1	契約後2週間以内
	実施体制表	○		承認用	1	契約後2週間以内
	安全計画書			承認用	1	契約後2週間以内
	品質管理計画書	○		承認用	1	契約後2週間以内
	提出図書一覧表	○		承認用	1	契約後2週間以内
	再委託に係る承認申請書	適宜		承認用	1	契約後3週間以内
	打合せ議事録	○		参考用	1	打合せ後2週間以内
	工程実績表	○		参考用	1	月初5営業日以内
	立会申請書			参考用	1	立会前1週間以前
仕様変更	計画変更承認申請書	適宜		承認用	1	計画変更時
	打合せ議事録		打合せにて、変更が生じた場合	承認用	1	打合せ後1週間以内
物品製造	物品製作仕様書			承認用	1	製作前2週間以前
	品質管理仕様書			承認用	1	製作前2週間以前
	外注購入先管理表			承認用	1	発注前2週間以前
物品購入	購入仕様書			承認用	1	購入前2週間以前
	外注購入先管理表			承認用	1	購入前2週間以前
機器設置工事	施工要領書			承認用	1	施工前2週間以前
	施工図			承認用	1	施工前2週間以前
	工事報告書			参考用	1	工事完了後2週間以内
試験	試験要領書			承認用	1	試験前2週間以前
	試験報告書			参考用	1	試験後2週間以内
廃棄･撤去等	輸送、保管、廃棄に関する仕様書	適宜		承認用	1	作業の開始前
	仮設備の撤去･分別解体に関する仕様書	適宜		承認用	1	作業の開始前
現地検査	検査要領書（立会い要領書）			承認用	1	検査前2週間以前
	検査報告書			参考用	1	納入時
報告	最終報告書および電子記録媒体	○		参考用	別途指示	納入時
完成検査	納品書（完了届け）	○		参考用	1	納入時
	実績報告書	ー		参考用	1	納入時
	納入品一覧表	○		参考用	1	納入時
	機器一覧表			参考用	1	納入時
	工程写真			参考用	1	納入時
	官庁検査合格書等			参考用	1	納入時
	機器取扱説明書			参考用	1	納入時
	完成写真			参考用	1	納入時
	完成図書及び電子記録媒体	○	提出済図書一式（含 最終報告書）	参考用	1	納入時

*1.「○」は提出必須